

POWERED BY Dialog

Guide device for pipe elbow for pumps, etc. - has guide ribs in front of elbow with leading rib edges dividing flow channel profile

Patent Assignee: KSB AG

Inventors: JAEGER C; KOEPP R; WETZEL W; JAGER C; KOPP R

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19733941	A1	19990211	DE 1033941	A	19970806	199912	B
FR 2767160	A1	19990212	FR 989483	A	19980724	199914	
IT 1301498	B	20000623	IT 98MI1501	A	19980630	200210	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1033941 A (19970806)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19733941	A1		7	F16L-009/02	
FR 2767160	A1			F15D-001/04	
IT 1301498	B			F16L-000/00	

Abstract:

DE 19733941 A

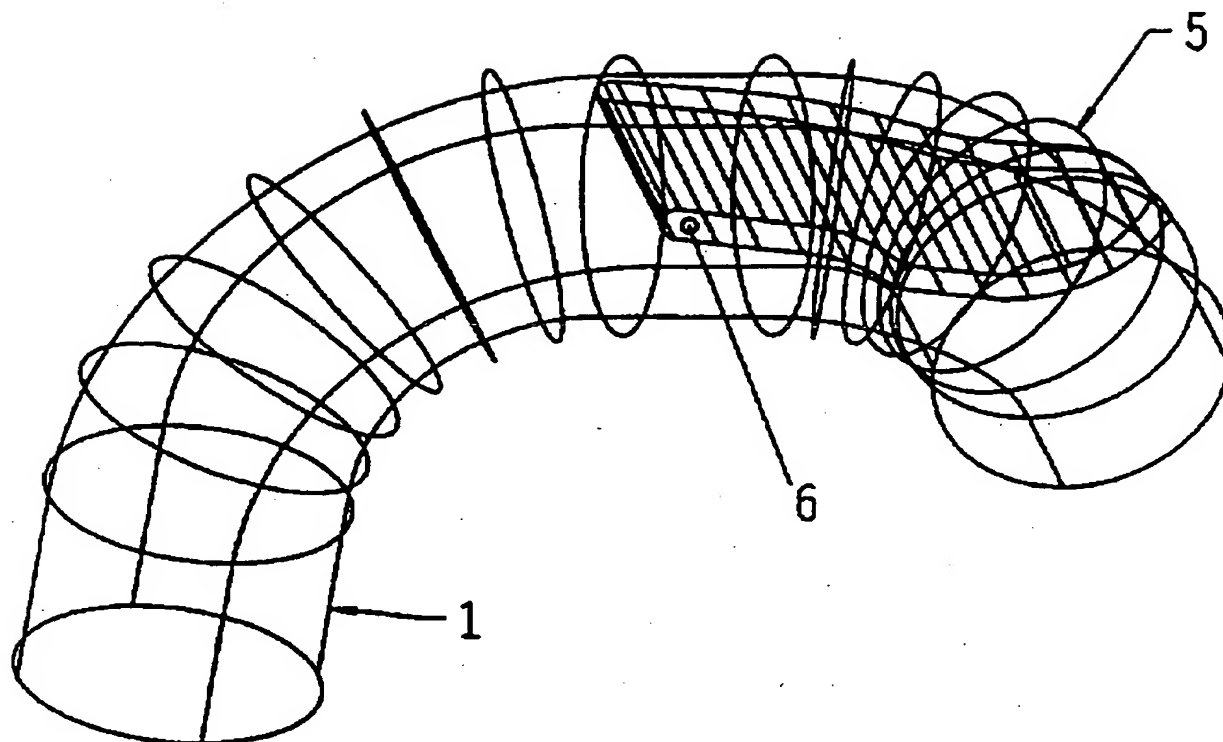
The device for pipe elbows (5) has guide ribs (6), extending parallel to the curvature plane of the elbow. The leading edges of the ribs divide the flow channel profile in such a way that part surfaces with set part flows are formed. The ribs further change the part surface profiles so that the flow exits from the elbow twist-free or with a selected twist.

USE - Intake area of turbo machine.

ADVANTAGE - Simple construction, evens-out flow profile, removes eddies.

DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows projection of three- dimensional representation of elbow. (5) pipe elbows; (6) guide ribs.

Dwg.3/4



Derwent World Patents Index
© 2003 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 12327220



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 33 941 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
F 16 L 9/02
F 15 D 1/04

21 Aktenzeichen: 197 33 941.7
22 Anmeldetag: 6. 8. 97
43 Offenlegungstag: 11. 2. 99

DE 197 33 941 A 1

71 Anmelder:
KSB AG, 67227 Frankenthal, DE

72 Erfinder:
Jäger, Christoph, 67229 Gerolsheim, DE; Wetzel,
Wolfram, 68649 Groß-Rohrheim, DE; Köpp,
Rüdiger, 67063 Ludwigshafen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 33 17 378 C2
DE-PS 7 42 475
DE-PS 7 03 663
DE-PS 5 88 113
DE-PS 2 20 019
DE-AS 21 40 419
DE-OS 21 00 456
CH 1 68 062
US 53 23 661
US 30 76 480
US 28 84 956

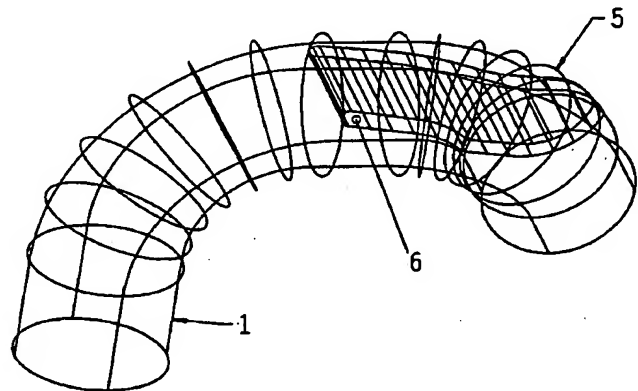
US 22 16 046
EP 06 67 460 A2
EP 04 93 302 A1

BIOLLEY, A.: Hilfsmittel zur Verringerung der
Verluste in scharfen Krümmern. In: Schweizerische
Bauzeitung, Bd. 118, Nr. 8, S. 85, 86;
MITROVIC, J., TRAUB, D.: Leitbleche in ebenen
Rechteckkrümmern. In: Brennst.-Wärme-Kraft 36,
1984, Nr. 6, Juni, S. 268-275;
ENDE, G.: Die Lufttechnik (26). In: Lufttechnik,
2/1962, Jg. 3;
DE-AN: W 11201 XII/47f v. 29.7.54;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Leitvorrichtung für Rohrleitungskrümmern

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Leitvorrichtung, die
in Verbindung mit einem Krümmer oder zwei hintereinan-
der angeordneten Krümmern in einem von einem Fluid
durchströmten Kanal steht.
Eine Beeinflussung der den oder die Krümmern verlassen-
den Strömung in einer gewünschten Weise wird erfin-
dungsgemäß ermöglicht durch eine oder mehrere vor
dem einzigen bzw. vor dem zweiten Krümmer (5) ange-
ordnete, im wesentlichen parallel zur Krümmungsebene
des einzigen bzw. des zweiten Krümmers (5) verlaufende
Leitrippen (6, 10, 11), deren Eintrittskante bzw. -kanten die
Querschnittsfläche des Kanals derart unterteilen, daß
Teilflächen mit in der Menge vorgegebenen Teilströmen
entstehen, wobei die Leitrippe bzw. -rippen (6, 10, 11) in
ihrem weiteren Verlauf eine Veränderung der Querschnit-
te der Teilflächen derart vornimmt bzw. vornehmen, daß
die Strömung den Austritt des einzigen bzw. des zweiten
Krümmers (5) drallfrei oder mit einem gewollten Drall
verläßt (Fig. 3).



DE 197 33 941 A 1

Gegenstand der Erfindung ist eine Leitvorrichtung, die in Verbindung mit einem Krümmer oder zwei hintereinander angeordneten Krümmern in einer von einem Fluid durchströmten Kanal steht.

Fluidströmungen, also Flüssigkeits- oder Gasströmungen, werden beim Passieren gekrümmter Kanäle Zentrifugalkräften ausgesetzt, die eine Druckänderung senkrecht zur Strömungsrichtung verursachen. So nimmt der Druck nach außen hin zu, was nach dem Satz von Bernoulli zur Folge hat, daß die an den Stromfäden gemessenen Geschwindigkeiten nach außen hin kleiner werden. Außerdem wird in dem gemeinhin als Krümmer bezeichneten gekrümmten Kanal oder Rohr die Grenzschichtströmung in der Weise beeinflusst, daß im Krümmereintritt am äußeren und im Krümmerausritt am inneren Krümmungsradius ein Druckanstieg erfolgt. Hierdurch kommt es zu einer Grenzschichtverdickung bzw. zu einer in ihrer Charakteristik und ihren Ausmaßen von den jeweiligen physikalischen Gegebenheiten des Fluids und der Strömung abhängigen Strömungsablösung, was wiederum die Strömung und die darin herrschende Druck- und Geschwindigkeitsverteilung beeinflusst.

Am Ausgang des Krümmers oder dahinter bildet sich ein senkrecht zur Strömungsrichtung drehender Relativwirbel aus, der in der ungestörten Rohrströmung durch innere Reibung gedämpft wird und so nach einer bestimmten Lauflänge verschwindet. Mit dieser Erscheinung verbunden ist eine Erhöhung des Strömungswiderstandes, dessen Größe von den geometrischen Gegebenheiten des Krümmers abhängt.

Folgt dem ersten Krümmer vor der Auflösung des Relativwirbels ein weiterer Krümmer, dessen Abströmrichtung senkrecht oder schräg auf der Ebene steht, die von der Zu- und Abströmrichtung des ersten Krümmers aufgespannt wird, so konvertiert der Relativwirbel ganz oder teilweise in einen Wirbel, dessen Drehachse in der Strömungsrichtung nach dem zweiten Krümmer liegt. Derartige Verhältnisse sind häufig bei Krümmern anzutreffen, die in Zuläufen von Strömungsmaschinen, wie Kreislaspumpen und Turbinen, liegen. Der hier als Vordrall bezeichnete Wirbel, dessen Drehachse in der Strömungsrichtung liegt, kann entsprechend seiner Intensität die Charakteristik der nachfolgenden Strömungsmaschine wesentlich beeinflussen.

Um bei Anlagen der vorstehend geschilderten Art den Vordrall zu unterdrücken oder zu beseitigen, wurden bisher verschiedene alternative Maßnahmen getroffen. Die erste Maßnahme bestand darin, hinter dem zweiten Krümmer eine Leitvorrichtung anzuordnen, die dem Vordrall entgegenwirkte. Eine andere Maßnahme bestand darin, eine Leitvorrichtung vorzusehen, die in oder nach dem ersten Krümmer angeordnet war und die die Entstehung des Relativwirbels verhinderte. Im ersten Fall wurden einstellbare Vordrallregler oder längs zur Strömungsrichtung stehende Leitrippen verwendet. Im zweiten Fall wurden im ersten Krümmer angebrachte Leitschaufeln eingesetzt, von denen eine oder mehrere an der optimalen Strömung im Krümmer ausgerichtet waren. Diese Leitschaufeln verhinderten eine Ablösung der Strömung und wirkten auf eine Vergleichmäßigung des Geschwindigkeitsprofils in der Strömung hinter dem Krümmer ein.

Schließlich sind noch Beschleunigungskrümmer bekannt, die einen sich stetig vermindernenden Querschnitt besitzen. Die sich hieraus ergebende Beschleunigung der Strömung führt zu einer Vergleichmäßigung des Geschwindigkeitsprofils. Beschleunigungskrümmer sind wegen ihrer unterschiedlichen Flanschmaße allerdings nur begrenzt einsetzbar.

Ein weiteres Problem trat bei einer Aufteilung in zwei Zulaufströme auf. Solche wird z. B. bei zweiströmigen, einstufigen Kreislaspumpen und bei Zwillingspumpen vorgenommen.

So erhielten die beiden Laufräder einer Zwillingspumpe infolge eines sich hinter Normalkrümmern ergebenden verzerrten Strömungsprofils unterschiedliche Förderströme. Die sich hieraus ergebenden unterschiedlichen Kennlinien für die beiden Pumpen veranlaßten einzelne Hersteller dazu, die günstiger angeströmte Pumpe in ihrem Verhalten zu verschlechtern, um auf ein gleiches Kennlinienniveau für beide Pumpen zu kommen.

Alle genannten Maßnahmen sind zwar mehr oder weniger aufwendig, zielen aber allein auf eine Verringerung der Wirkungen ab, die durch einen oder durch zwei hintereinander geschaltete Krümmern verursacht werden. Eine bewußte Beeinflussung der Strömung, die nicht oder nicht nur eine Vergleichmäßigung des Geschwindigkeitsprofils oder eine Beseitigung des Wirbels zum Ziel hat, ist mit den bekannten Leitvorrichtungen nicht möglich. Genau dies kann aber, beispielsweise am Einlauf einer Strömungsmaschine, vorteilhaft sein. So kann eine in bestimmter Weise beeinflusste Zulaufströmung die Förderbedingungen für die Strömungsmaschine durchaus verbessern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Leitvorrichtung für einen oder zwei hintereinander geschaltete Krümmern zu schaffen, die eines geringen Aufwandes bedarf und die eine Beeinflussung der den Krümmern verlassenden Strömung in einer gewünschten Weise ermöglicht, mit deren Hilfe also nicht nur ein vergleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil oder eine Beseitigung des Wirbels, sondern auch eine darüberhinaus gehende gewünschte Beeinflussung der Strömung möglich ist.

Eine diese Aufgabe lösende Leiteinrichtung wird erfindungsgemäß gebildet durch eine oder mehrere vor dem einzigen bzw. vor dem zweiten Krümmer angeordnete, im wesentlichen parallel zur Krümmungsebene des einzigen bzw. des zweiten Krümmers verlaufende Leitrippen, deren Eintrittskante bzw. -kanten die Querschnittsfläche des Kanals derart unterteilen, daß Teilflächen mit in der Menge vorgegebenen Teilströmen entstehen, wobei die Leitrippe bzw. -rippen in ihrem weiteren Verlauf eine Veränderung der Querschnitte der Teilflächen derart vornimmt bzw. vornimmt, daß die Strömung den Austritt des einzigen bzw. des zweiten Krümmers drallfrei oder mit einem gewollten Drall verläßt.

Durch die erfindungsgemäße Leitvorrichtung werden die in einem Krümmer bestehenden Bedingungen dadurch in einer gewünschten Weise beeinflusst, daß an die Stelle eines einzelnen Kanals, dessen Krümmung und Profilverlauf im wesentlichen vorgegeben sind, mehrere Kanäle mit durch den wählbaren Verlauf der Rippen zu bestimmenden Krümmungs- und Profilverläufen gesetzt werden.

Soll allein ein vergleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil erzeugt oder der Wirbel nach dem ersten oder zweiten Krümmer beseitigt werden, wird vorgeschlagen, die Querschnittsfläche der Rohrleitung durch Leitrippen so zu unterteilen, daß Teilflächen mit in der Menge gleichen Teilströmen entstehen.

Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung kann in Verbindung mit zwei hintereinander angeordneten Krümmern dadurch erhöht werden, daß die Leitvorrichtung in den zweiten Krümmer hineinreicht. Hierdurch treffen die Teilströmungen erst im oder nach dem zweiten Krümmer wieder aufeinander, wobei die Leitvorrichtung die Querschnittsfläche des dem zweiten Krümmer folgenden Kanals durchschneidet und die jeweils einer Eintrittskante gegenüberliegende Seite so unter einem Winkel ausläuft, daß die

Durchtrittsflächen für die Teilflutungen in Entsprechung zu der jeweils gewünschten Wirkung aufeinander abgestimmt sind. Die aus einer solchen Anordnung resultierende Krümmung der Leiteinrichtung im Eintritt in den zweiten Krümmer erzeugt ebenfalls einen Wirbel, der dem zu vermeidenden Vordrall entgegenwirkt. Vorteilhaft für eine einfache Herstellbarkeit der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung ist dabei die eindimensionale Verwindung einer für die Leiteinrichtung verwendeten Rippe.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Verwendung von Leitrippen vorgesehen, welche eine die Strömung im Sinne einer angestrebten Wirkung unterstützende Profilierung besitzen.

Die erfindungsgemäße Leitvorrichtung ist besonders für den Einsatz im Einlaufbereich von Strömungsmaschinen geeignet. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung kann eine Kennliniengestaltung bei einer Strömungsmaschine, z. B. einer Kreispumpe, erfolgen. Vor allem läßt sich das durch eine Aufteilung in zwei Zulaufströme entstehende Problem der unterschiedlichen Förderströme vermeiden. Dies geschieht im Gegensatz zu der oben angesprochenen bekannten Lösung nicht durch eine Verschlechterung der Bedingungen auf der günstiger angeströmten Seite, sondern durch eine Verbesserung auf der ursprünglich schlechter angeströmten Seite.

Anhand zweier Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen von einer Flüssigkeit durchströmten Krümmer bekannter Art, mit einer Strömungsablösung am inneren Krümmungsradius;

Fig. 2 eine Draufsicht auf zwei hintereinander angeordnete Krümmern mit einer erfindungsgemäßen Leitvorrichtung;

Fig. 3 eine Projektion einer dreidimensionalen Darstellung der Krümmern der Fig. 2;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Saugkrümmer für ein Zwillingspumpen-Aggregat.

In den in der Fig. 1 dargestellten Krümmer 1 sind zwei Geschwindigkeitsprofile 2, 3 einer in Richtung der Pfeile der Geschwindigkeitsprofile 2, 3 strömenden Flüssigkeit eingezeichnet. Das am Eintritt des Krümmers 1 gültige Geschwindigkeitsprofil 2 zeigt, wie dessen Linie und die Pfeile verdeutlichen, eine gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung. Lediglich im Bereich der Wandung des Krümmers 1 sinkt die Geschwindigkeit aufgrund der dort gegebenen Reibung ab.

Am inneren Krümmungsradius des Krümmers 1 kommt es zu einer Strömungsablösung, die sich bei näherer Betrachtung in verschiedene Schichten mit unterschiedlichen Charakteristiken aufgliedern läßt. Da die verschiedenen Schichten in bezug auf ihre Auswirkung auf die den Krümmer 1 passierende Strömung gemeinsam als Störzone 4 betrachtet werden können, wurde hier auf eine differenzierende Darstellung verzichtet.

Im Bereich der Störzone 4 wird der für die Durchströmung des Krümmers 1 zur Verfügung stehende Querschnitt erheblich eingeschränkt. Außerdem ergibt sich im Bereich der Störzone 4 eine Änderung in der Geschwindigkeitsverteilung innerhalb der Strömung. Das Geschwindigkeitsprofil 3, das für den durch seine Basislinie gekennzeichneten Querschnitt gültig ist, verdeutlicht dies.

Die Kenntnis der Strömung in dem Krümmer 1 erlaubt einen gezielten Einsatz der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung. Hier soll dies anhand einer Ausführung dargestellt werden, bei der dem Krümmer 1 ein weiterer Krümmer 5 folgt. Die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht aus der Abströmrichtung des zweiten Krümmers 5, während mit der Fig. 3 eine dreidimensionale Darstellung der Krümmern 1 und 5 auf die

Zeichenfläche projiziert wird.

Der Krümmer 1 der Fig. 2 und 3 entspricht dem Krümmer 1 der Fig. 1. Ebenso gelten die in der Fig. 1 dargestellten Strömungsverhältnisse für den Krümmer 1 der Fig. 2 und 3. In dem durch die Krümmern 1 und 5 gebildeten Kanal ist eine Leitrippe 6 angeordnet, die im Bereich der Störzone 4 im Krümmer 1 beginnt und die im Krümmer 5 endet. Die Eintrittskante der Leitrippe 6 unterteilt die Querschnittsfläche des Krümmers 1 unter Berücksichtigung der Störzone 4 in zwei Teilflächen; der bis dahin gemeinsame Strom wird in zwei Teilströme getrennt. Die beiden Teilströme werden jeweils zwischen der Wand des durch die Krümmern 1 und 5 gebildeten Kanals und der ihnen zugewandten Fläche der Leitrippe 6 geführt. Dabei ist der jeweilige Verlauf dieser Fläche dafür maßgeblich, ob der Teilstrom den Einfluß einer Düsen- oder einer diffusorartigen Strömungsführung unterworfen wird.

Die in geradliniger Verlängerung der Eintrittskante gegenüberliegende Fläche der Leitschaukel 6 läuft mit einer gebogenen, ansteigenden Linie in den äußeren Radius des Krümmers 5 aus. Die Austrittskante der Leitschaukel 6 hat ebenfalls diesen Verlauf. Die oben gelegene Teilfläche für den Teilstrom mit der eingangs höheren Geschwindigkeit ist kleiner als die unten gelegene Teilfläche für den Teilstrom mit der eingangs niedrigeren Geschwindigkeit (erstere dürfte höchstens die gleiche Größe haben wie letztere). Nach der wieder erfolgenden Vereinigung der Teilströme hinter der Austrittskante der Leitrippe 6 ergibt sich aus dem geschilderten Verlauf der Leitrippe 6 ein Wirbel, der dem zu vermeidenden Vordrall entgegenwirkt.

Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Saugkrümmer 7 einer – nicht dargestellten – Zwillingspumpe wird von Strömungsverhältnissen ausgegangen, die mit denen des vorher geschilderten Ausführungsbeispiels im wesentlichen vergleichbar sind. Ein Unterschied wird durch den Umstand gebildet, daß die in den Saugkrümmer 7 eintretende Flüssigkeit zu der Ansaugöffnung 8 oder 9 der jeweils laufenden Pumpe, also mit unterschiedlicher Richtung und Strömungsführung, umgelenkt wird. Dies ändert allerdings prinzipiell nichts an der Anordnung der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung. So sind hier zwei Leitrippen 10, 11 vorgesehen, die vor dem jeweils als zweiten Krümmer anzusehenden Bereich beginnen und die in diesen hineinreichen. Auch hier ist eine Aufteilung in zwei Teilflächen mit in der Menge vorgegebenen Teilströmen vorgenommen, was durch die mit a und b bezeichneten Maßpfeile an der Leitrippe 11 symbolisiert wird.

Für die Zwillingspumpe der Fig. 4 wird die erfindungsgemäße Leitvorrichtung in der Weise genutzt, daß für beide Pumpen eine vordrallfreie Anströmung sichergestellt wird, wobei hier noch auf gleichartige Strömungsbedingungen für beide Pumpen besonderer Wert gelegt wird.

Patentansprüche

1. Leitvorrichtung, die in Verbindung mit einem Krümmer oder zwei hintereinander angeordneten Krümmern in einer von einem Fluid durchströmten Kanal steht, **gekennzeichnet durch** eine oder mehrere vor dem einzigen bzw. vor dem zweiten Krümmer (5) angeordnete im wesentlichen parallel zur Krümmungsebene des einzigen bzw. des zweiten Krümmers (5) verlaufende Leitrippen (6, 10, 11), deren Eintrittskante bzw. -kanten die Querschnittsfläche des Kanals derart unterteilen, daß Teilflächen mit in der Menge vorgegebenen Teilströmen entstehen, wobei die Leitrippe bzw. -rippen (6, 10, 11) in ihrem weiteren Verlauf eine Veränderung der Querschnitte der Teilflächen derart vor-

nimmt bzw. vornehmen, daß die Strömung den Austritt des einzigen bzw. des zweiten Krümmers (5) drallfrei oder mit einem gewollten Drall verläßt.

2. Leitvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine oder mehrere Leitrippen, die die Querschnittsfläche des Kanals derart unterteilen, daß Teilflächen mit in der Menge gleichen Teilströmen entstehen.

3. Leitvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die in Verbindung mit zwei hintereinander angeordneten Krümmern (1, 5) steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitvorrichtung (6, 10, 11) in den zweiten Krümmer (5) hineinreicht.

4. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch Leitrippen, welche eine die Strömung im Sinne einer angestrebten Wirkung unterstützende Profilierung besitzen.

5. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Verwendung im Einlaufbereich einer Strömungsmaschine.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

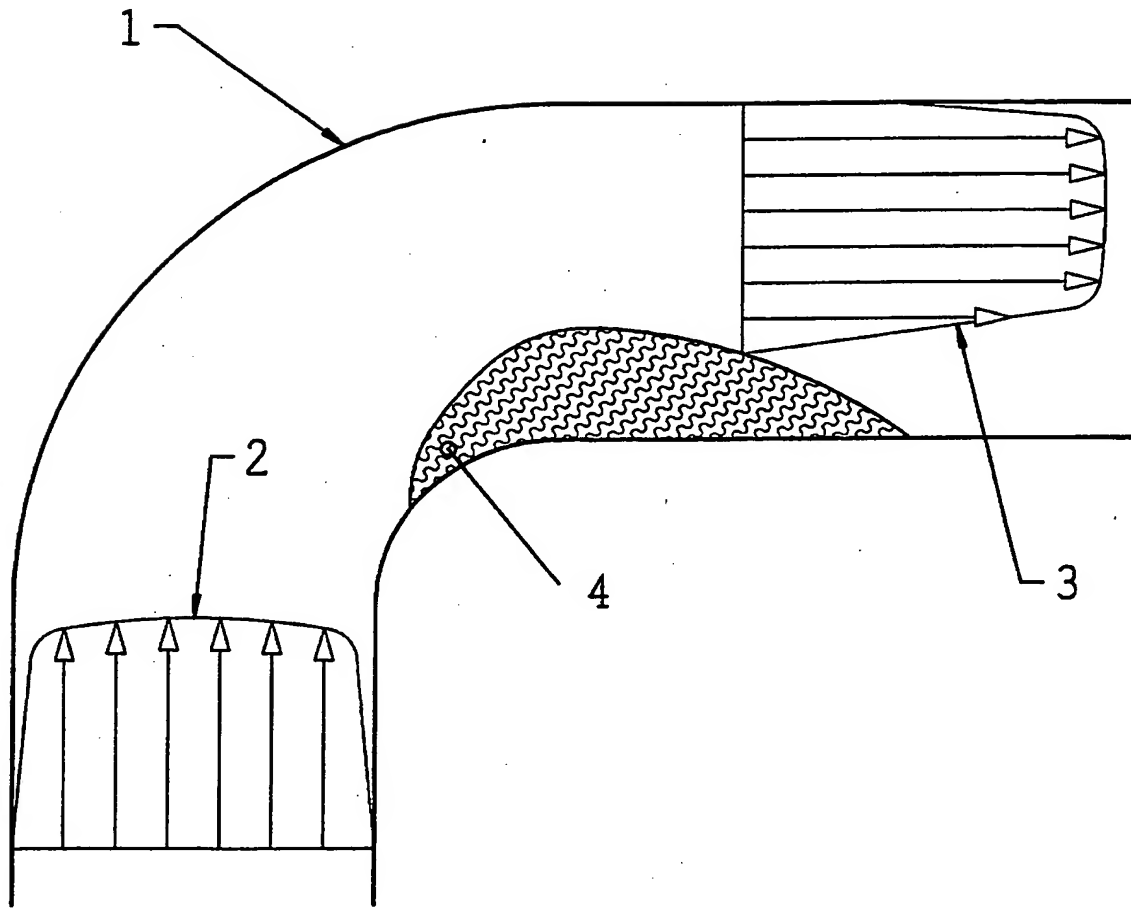


Fig. 2

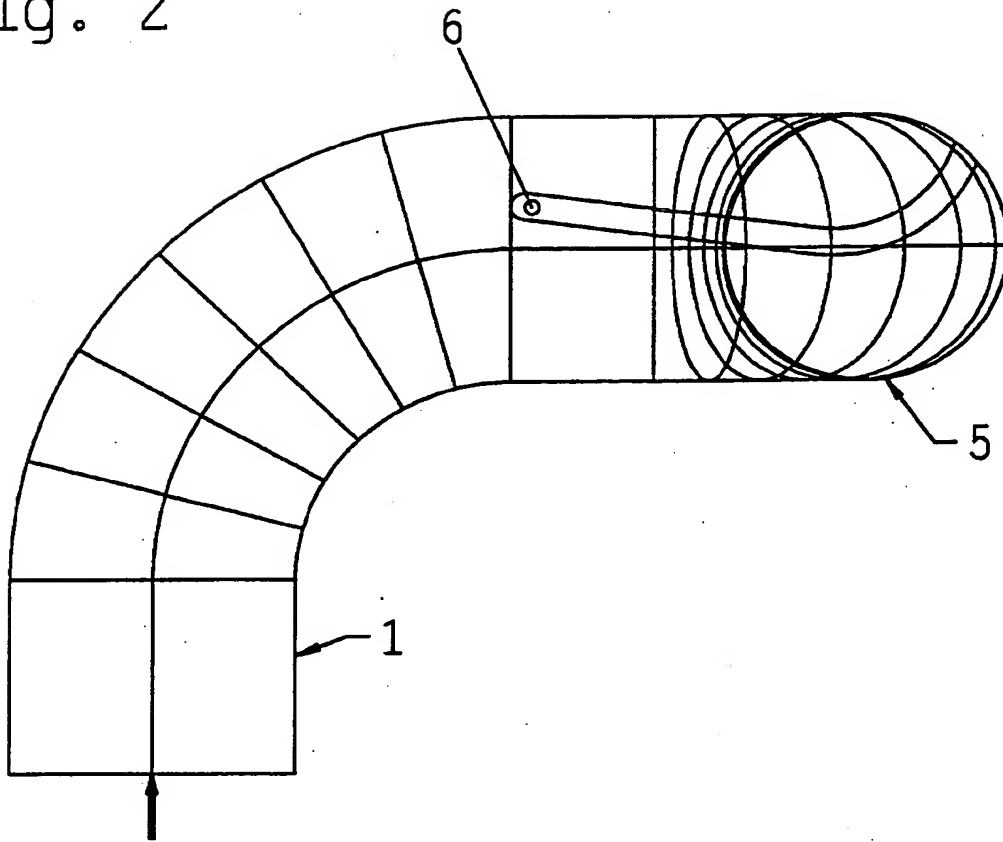


Fig. 3

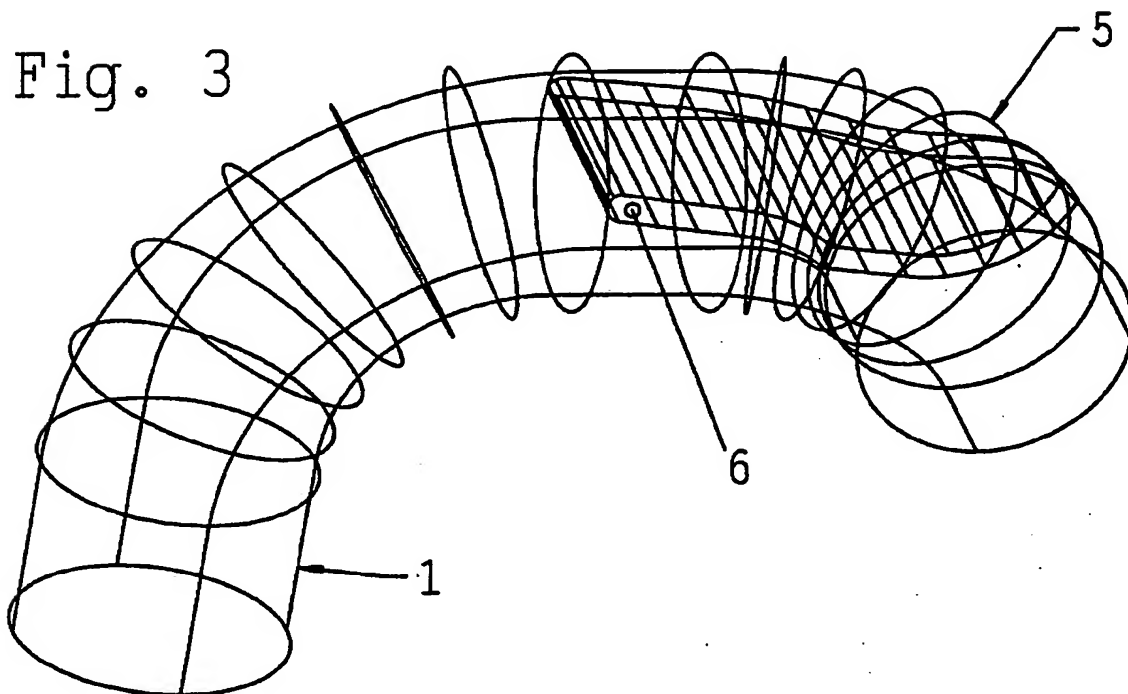


Fig. 4

